КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.331

А.Ю. НЕСМИЯН, П.Я. ЛОБАЧЕВСКИЙ, В.И. ХИЖНЯК

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПРИСАСЫВАЕМОЕ СЕМЯ В ВАКУУМНОМ ВЫСЕВАЮЩЕМ АППАРАТЕ

Изложены методика и результаты экспериментальных исследований, позволяющие установить направление равнодействующей сил сопротивления, влияющих на семя, захватываемое присасывающим отверстием вакуумного высевающего аппарата пропашной сеялки. Данные могут быть использованы при теоретических расчетах параметров и режимов работы подобных аппаратов.

***Ключевые слова**: пропашная сеялка, вакуумный высевающий аппарат, присасывающее отверстие, действующие силы.*

Введение. На сегодняшний день для посева пропашных культур чаще всего применяют сеялки, снабженные вертикально-дисковыми вакуумными высевающими аппаратами. Однако они применимы только для культур, высеваемых с большими интервалами по длине рядка, когда окружная скорость присасывающих отверстий не превышает 0,3 м/с [1]. В связи с этим ведутся работы по модернизации существующих аппаратов пропашных сеялок и созданию новых, обеспечивающих качественное дозирование семян с большими нормами посева. Разработка таких аппаратов затрудняется тем, что существующая теория их работы носит в основном гипотетический характер, и ее элементы плохо поддаются экспериментальной проверке.

Постановка задачи. Одним из важнейших процессов при дозировании семян пневматическим высевающим аппаратом является процесс захвата единичного семени присасывающим отверстием и вынос его из слоя других семян. При его рассмотрении принято считать [2], что в плоскости, параллельной плоскости высевающего диска, на семя действуют следующие силы (рисунок): F – сила трения поверхности высевающего диска о семя; Рк – Кориолисова сила; Ртр – сила трения прилежащего слоя семян о присасываемое семя; mg – сила тяжести; Рв – сила вертикального давления вышележащего слоя семян; Рпв – сила подпора семени ворошителем через слой семян; Рцб – центробежная сила; $m\frac{dv}{dt}$ – сила инерции.

Сила F является «полезной» силой, способствующей выносу единичного семени из слоя других семян. Все остальные силы условно считаются силами, мешающими выносу семени (силы сопротивления).

При этом некоторые авторы [3, 4], рассматривающие теорию работы пневматического высевающего аппарата, полагают, что составляющая равнодействующей сил сопротивления, направленная радиально, пренебрежимо мала по сравнению с тангенциальной, поэтому равнодействующую сил сопротивления можно условно считать направленной по оси x (см.рисунок). По другой версии [2, 5] равнодействующая сил сопротивления будет отклоняться от тангенциального направления в сторону периферии высевающего диска (в направлении линии 1 на рисунке).

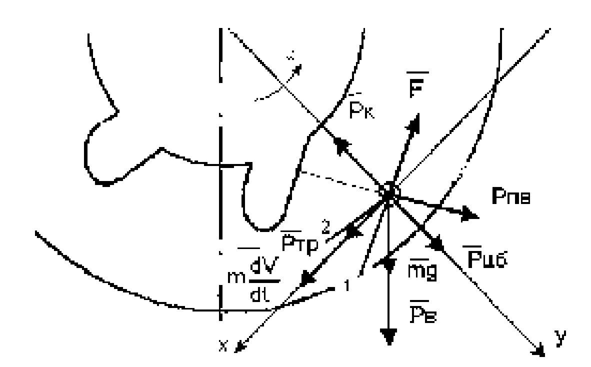


Схема сил, действующих на присасываемое семя в плоскости, параллельной плоскости высевающего диска

Однако и то и другое утверждение носит гипотетический характер, поэтому целью данной работы является экспериментальное определение направления действия равнодействующей сил сопротивления.

Методика проведения эксперимента. В эксперименте плоский цилиндрический магнит, имитирующий присасываемое семя, размещался на высевающем диске аппарата сеялки СПК-8 таким образом, чтобы его ось вращения проходила через центр присасывающего отверстия. В свою очередь диск в аппарате устанавливался так, чтобы отверстие с магнитом располагалось в нижней части семенной камеры. Затем в бункер засыпались семена, а диск проворачивался до момента выхода магнита из образовавшегося слоя семян. Под воздействием сил сопротивления магнит смещался относительно центра присасывающего отверстия, причем направление смещения магнита демонстрировало направление действия равнодействующей сил сопротивления. (Значением Кориолисовой силы пренебрегали, поскольку ее расчетная величина значительно меньше других сил, действующих на частицу у высевающего диска).

Исследования проводились на семенах подсолнечника, кукурузы и клещевины в ста повторностях для каждой культуры.

Результаты экспериментов. Полученные результаты приведены в таблице, где ε - угол отклонения магнита от прямой, касательной к окружности расположения центров присасывающих отверстий.

Результаты имитационных экспериментов

Показатель	Подсолнечник	Клещевина	Кукуруза
Среднее значение, ε, град	7	9	8
Максимальное значение, ε_{max} град	13	41	12
Минимальное значение, ε_{min}, град	0	0	0
Среднеквадрат. отклонение., σ, град	3	5,5	4
Относительная ошибка опыта, a_0, %	4,3	6,1	5,0

Следует отметить, что при проведении эксперимента направление равнодействующей сил сопротивления в большинстве случаев смещалось от тангенциального направления к центру высевающего диска (линия 2 на рисунке).

Выводы. По полученным данным видно, что равнодействующие сил сопротивления отклоняются от тангенциальной оси x в среднем на угол восемь градусов, причем к центру высевающего диска, т.е. ни одно из изло-

женных выше предположений не является верным, и теория работы пневматического высевающего аппарата требует дальнейшей доработки.

Библиографический список

1. Журавлев Б.И. Классификация и анализ конструкций пневматических высевающих аппаратов// Тракторы и сельхозмашины. – 1964. –№12. – С.25-28.
2. Несмиян А.Ю. Совершенствование технологического процесса высева семян тыквы аппаратом пневматической сеялки: автореф. дис…. канд. техн. наук /А.Ю.Несмиян. – Зерноград, 2002. – 19 с.
3. Бертов А.А. Интенсификация технологического процесса высева семян подсолнечника аппаратом пневматической сеялки: автореф. дис…. канд. техн. наук / А.А.Бертов. – Зерноград, 1984. – 18 с.
4. Черемисин Ю.М. Совершенствование процесса высева семян хлопчатника аппаратом пневматической сеялки: автореф. дис…. канд. техн. наук /Ю.М.Черемисин. – Зерноград, 2003. – 18 с.
5. Лобачевская Н.П. Совершенствование процесса высева семян клещевины аппаратом пневматической сеялки: автореф. дис… канд. техн. наук /Н.П.Лобачевская. – Зерноград, 2001. – 18 с.

Материал поступил в редакцию 28.07.08.

A. NESMIYAN, P. LOBACHEVSKY, V. KHIZHNYAK

THE EXPERIMENTAL SPECIFYING OF THE DIRECTION OF THE RESULTANTS OF RESISTANCE, INFLUENCING THE SUCKED SEED IN THE VACUUM SOWING APPARATUS

The method and the results of the experimental investigation is expounded, which allow to set the direction of the resultants of resistance, influencing the seed, caught by the sucking hole of the vacuum sowing apparatus of the exact drill. The data can be used in theoretical calculation of the parameters and the working regimes of such apparatus.

НЕСМИЯН Андрей Юрьевич (р. 1976), доцент кафедры «Механизация растениеводства» ФГОУ ВПО Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии, кандидат технических наук. Окончил Азово-Черноморскую агроинженерную академию.
Научные интересы в области механизации сельского хозяйства.
Имеет более 50 научных публикаций.

ЛОБАЧЕВСКИЙ Петр Яковлевич (р. 1922), профессор кафедры «Механизация растениеводства» ФГОУ ВПО Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии, кандидат технических наук. Окончил Азово-Черноморскую агроинженерную академию.
Научные интересы в области механизации сельского хозяйства.
Имеет более 200 научных публикаций.

ХИЖНЯК Владимир Иванович (р. 1972), доцент кафедры «Механизация растениеводства» ФГОУ ВПО Азово-Черноморской государственной агро-

инженерной академии, кандидат технических наук. Окончил Азово-Черноморскую агроинженерную академию.

Научные интересы в области механизации сельского хозяйства.

Имеет более 50 научных публикаций.